

# Vorlesung

## Multimedia-Datenbanken

Prof. Dr. Steffen Staab  
Carsten Saathoff



Beginn der Übung: 15.04.08

Raum: B 013

Übung ist circa alle zwei Wochen und dauert dann 90 Minuten. An den anderen Dienstagen ist 90 Minuten Vorlesung.

Die Vorlesung & Übung entfallen am 21 & 22. April.

Weiteres wird auf der Webseite/Klips bekannt gegeben.

Ingo Schmitt: Ähnlichkeitssuche in Multimedia-Datenbanken, Oldenbourg, 2006

Vorlesung INSS05 für den Master – auch als Wahl- oder Wahlpflicht im Bachelor belegbar.

Zulassung zur Klausur:

2er Gruppen

Erreichen von mindestens 2/3 der Gesamtpunkte aus den Übungsaufgaben, um zur Klausur zugelassen zu werden.

Es gibt sehr kurz vor der Klausur ein zusätzliches Übungsblatt – so dass man ‚mehr als 100%‘ der Punkte erreichen kann

Klausur:

Klausur: Di 8.07.08, 16:15  
(1 Zeitstunde)

Klausur und Nachklausur verlangen jeweils Anmeldung.

Die Teilnahme an der Nachklausur setzt die Teilnahme an der Klausur voraus.

Erfahrungsgemäß korreliert der Erfolg in der Klausur stark mit der regelmäßigen Teilnahme an Übung und Vorlesung.

## **I. Motivation & Grundlagen (Sub. Kap.1)**

Besondere Anforderungen

Abgrenzung zu klassischen

Datenbankmanagement

## **II. Wiederholung (Sub. Kap.2, Kap.3)**

Relationale Datenbanken

Objektorientierte Datenbanken

## **III. Information Retrieval**

Information-Retrieval-Modelle

(Schm. Kap.2)

Bewertung, Relevance-Feedback (Schm.  
Kap.2)

Speicherstrukturen

(Sub. Kap.6.4)

## **IV. Multimedia-Retrieval (Schm. Kap.3)**

Ablauf (Schm. Kap.3.1 - Kap.3.3)

Multimedia-Strukturen

(Sub. Kap.7.1, Kap.8.2)

## **V. Feature-Transformationsverfahren & Indizierung (Schm. Kap.4)**

Diskrete Fourier-

Transformation/Wavelet-Transformation

## **VI. Distanzfunktionen & Ähnlichkeitsmaße**

(Schm. Kap.5, Kap.6)

## **VII. Datenstrukturen (Schm. Kap.7)**

Indizierung von Audio und Video

(Sub. Kap.8, Kap.9)

Verschiedene Baumstrukturen

## **VIII. Metadaten**

MPEG-7

COMM – Core Ontology of Multimedia

# Vorlesung Multimedia-Datenbanken

Folien nach Ingo Schmitt, Literatur:  
Ähnlichkeitssuche in Multimedia-  
Datenbanken, Oldenbourg, 2006



Grundlegende Datenbankbegriffe

Aufgaben eines Datenbank-Management-Systems

Benutzergruppen eines Datenbanksystems

Multimedia-Datenbank-Management-Systeme

Multimedia-Anwendungen

Forschungsthemen

Datenbank (DB)

Datenbank-Management-System (DBMS)

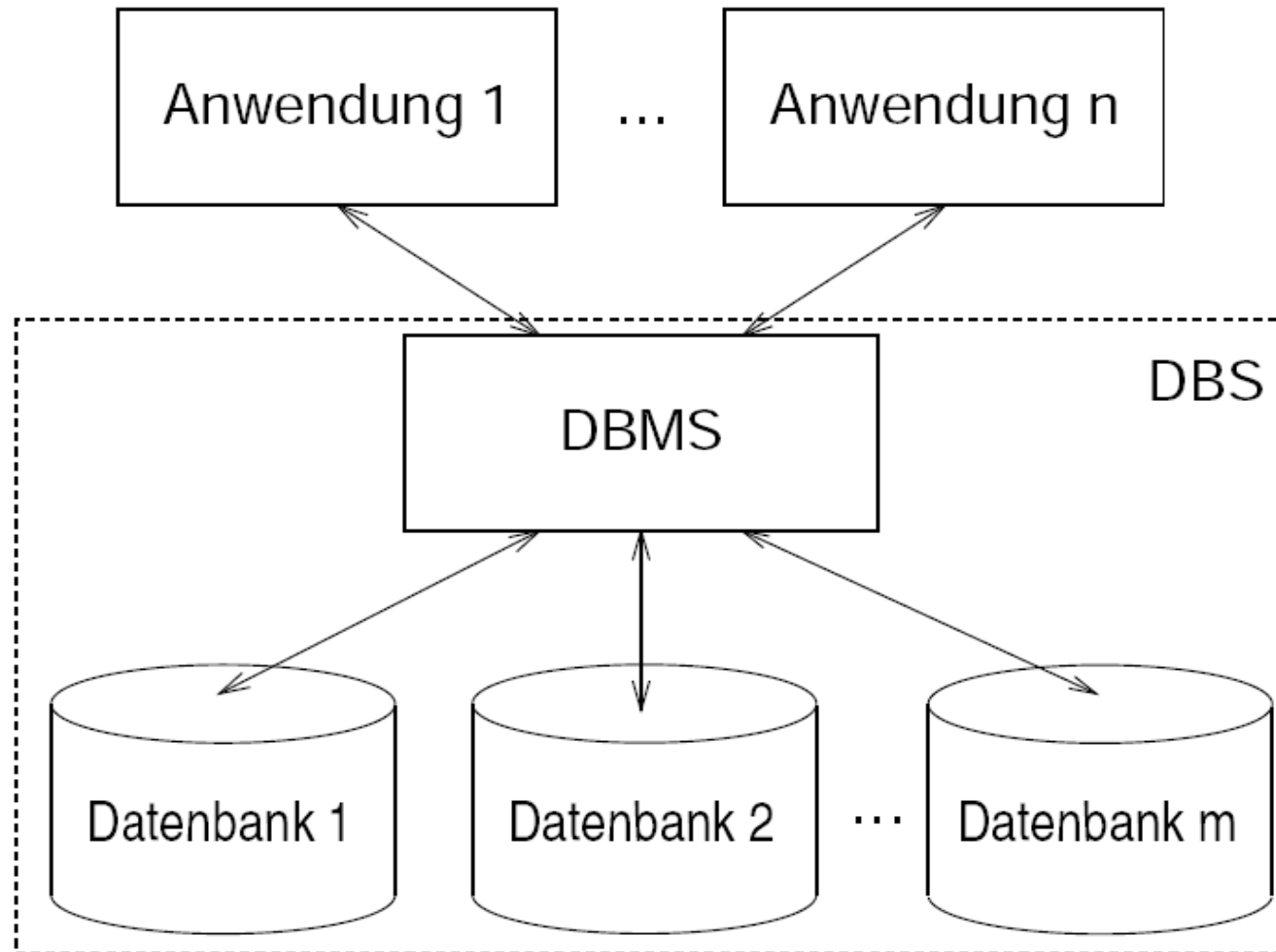
Datenbank-System (DBS=DB+DBMS)

Datenbankmodell

Datendefinitionssprache (DDL)

Datenmanipulationssprache (DML)

Anfragesprache



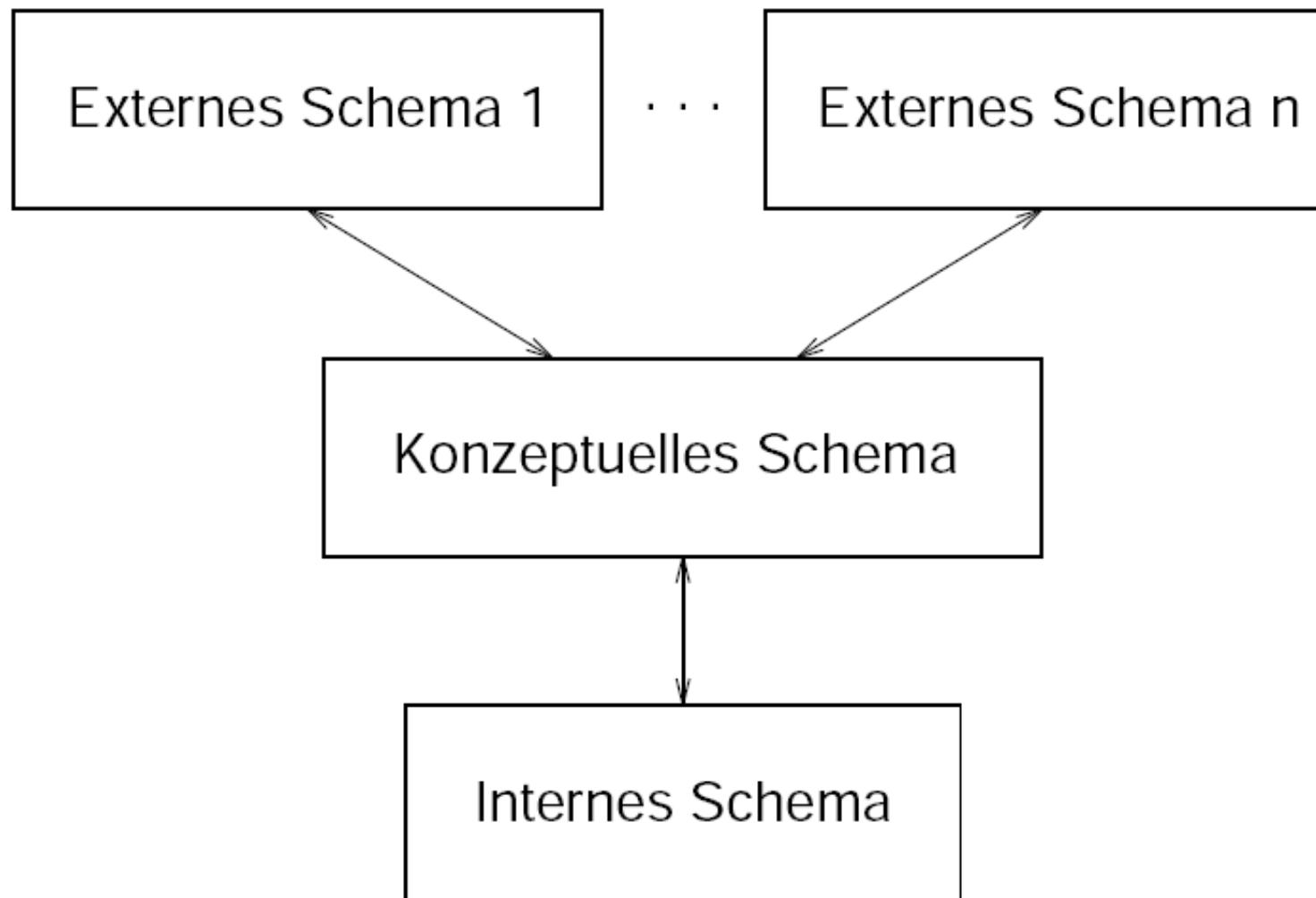


## Physische Datenunabhängigkeit

Konzeptionelle Sicht ist unabhängig von der für die Speicherung der Daten gewählten internen Datenstruktur

## Logische Datenunabhängigkeit

Datenbank wird von Änderungen und Erweiterungen der Anwendungsschnittstelle entkoppelt (und umgekehrt)



## Konzeptuelles Schema

Beschreibt eine von der konkreten internen Realisierung der Datenspeicherung abstrahierte Gesamtsicht auf den gespeicherten Datenbestand

## Internes Schema

*Legt die konkret zur Implementierung der Datenbank intern genutzten Datenstrukturen fest.*

## Externe Schemata

Legen anwendungsspezifische Sichten auf die Datenbank fest

Integration

Operation

Schemakatalog

Benutzersichten

Integritätssicherung

Zugriffskontrolle

Transaktionen

Synchronisation

Datensicherung

### **Datenbankadministrator**

Definiert und verwaltet das konzeptionelle und das interne Schema einer Datenbank → ist für alle datenbanksystemseitigen und anwendungsunabhängigen Aspekte einer speziellen Datenbank verantwortlich

### **Anwendungsadministrator**

Erstellt und wartet externe Schemata für ein spezielles Anwendungsgebiet. Oft sind Datenbank- und Anwendungsadministrator ein und dieselbe Person

## **Anwendungsprogrammierer**

Erstellen auf Basis eines externen Schemas  
Anwendungsprogramme → bilden zwischen  
Anwendungs- und DB-Semantik ab

## **Anwender**

Benutzer der Anwendungsprogramme → benötigen  
normalerweise kein Datenbankwissen

## Medium

- Duden: Mittelglied, Mittler oder Mittelsperson
- Medium vermittelt zwischen zwei oder mehreren Kommunikationspartnern
- Sender erzeugt Signale auf Medium
- Empfänger (Rezeptor) nimmt Signale auf zur
  - Interpretation
  - Wandlung
  - Weiterleitung
- → **Medium ist Nachrichtenträger**

### Signal

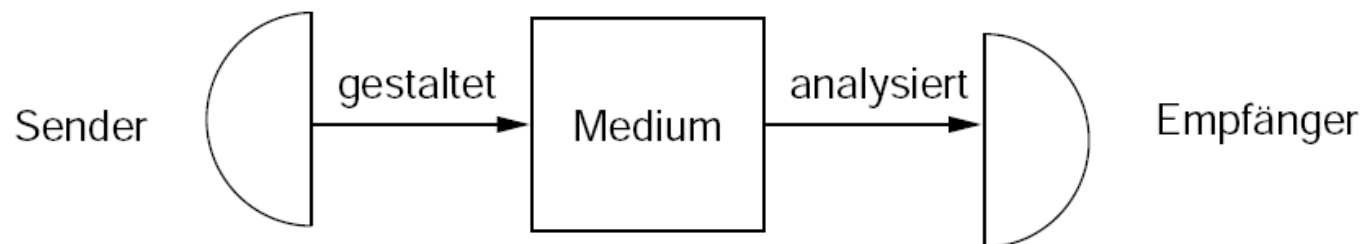
nach Bauer, Goos: „der eine Nachricht übertragene (und damit Information wiedergebende) Verlauf einer physikalischen Größe“



z.B. Schall in festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen

z.B. elektromagnetische Wellen

bilden Basis für abstrakte Medien

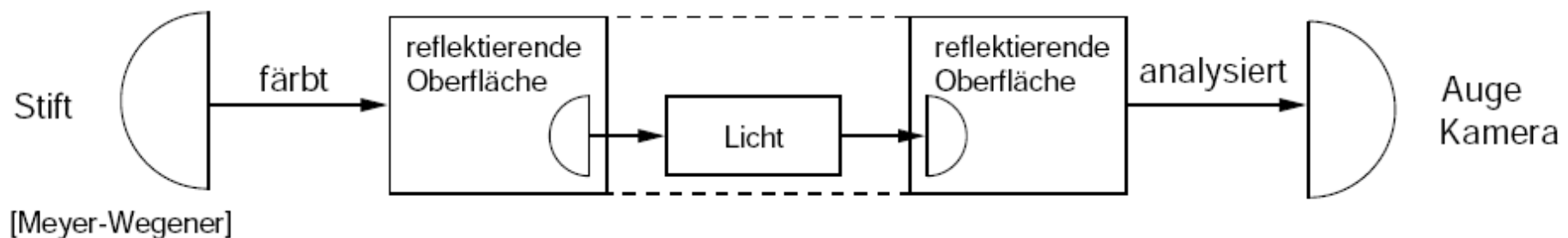


[Meyer-Wegener]

bauen auf anderen Medien auf → Hierarchien

nutzen andere Sender / Medium / Empfänger-Einheiten  
als Medium

z.B. Folien als Medium (reflektierende Oberfläche / Licht /  
reflektierende Oberfläche)



Darstellungsmächtigkeit z.B. Geruch versus Bild

Medienumsetzung oft möglich

Komposition möglich → **Multimedia**

## nach Sinnesorganen

- visuell (optisch)
  - sprachlich
    - Text
    - Piktogramme
  - nicht-sprachlich
    - Grafiken
    - Photos
    - Rauchzeichen
- akustisch
  - Sprache
  - Musik
  - Maschinengeräusche
- haptisch (tasten)
- gustorisch (schmecken)
- olfaktorisch (riechen)

### nach Zeit

- relativ zeitinvariant (statisch): Text, Bild, Photos, ...
- relativ zeitgebunden (dynamisch): gesprochene Sprache, Video → **continuous media**

Text

Grafik

Rasterbild

Tonaufnahmen (Audio)

Bewegtbild (Video)

**VITA = Video + Image + Text + Audio**

## ◆ Multimedia

- ◆ Text,
- ◆ Audio
- ◆ Graphics
- ◆ Animation
- ◆ Video

Eine  
Modalität:  
Sehen

## Multimodale Interaktion

- ◆ Visuell: Bildschirm, Tastatur, Maus
- ◆ Sprache: Spracherkennung, Sprachsynthese
- ◆ Haptisch: Haptische Rückkopplung (manche Drehregler, Force-feedback joystick)

**Dokument:** logisch zusammenhängender, digital kodierter Text (auch Text-Dokument genannt)

**Multimedia-Dokument:** enthält neben Text Daten anderer Medientypen

**Medien-Objekt:** computerverwaltete logische Informationseinheit in einem Medium (nicht auf Text beschränkt)

**Multimedia-Objekt:** computerverwaltete logische Informationseinheit in einem oder mehreren Medien (mindestens ein Medium ist nicht alphanumerisch)

**Medien-Daten bzw. Multimedia-Daten:** heterogene Menge von Medien-Objekten bzw. Multimedia-Objekten



Begriff	Text	Video/Bild/Audio
Dokument	+	-
Multimedia-Dokument	+	optional (kombiniert)
Medien-Objekt	+ (ein Typ)	
Multimedia-Objekt	+ (kombiniert)	

**interdisziplinär:** Netzwerkmanagement, Betriebssystem, Speicher und deren Verwaltung, Computergrafik, ...

**Positionspapier auf SIGMOD'85 von S. Christodoulakis**  
Aufgaben eines MMDBMS (neben denen eines DBMS):

Verwaltung unformatierter Daten

Verwaltung „neuartiger“ Geräte zur Darstellung und Speicherung unformatierter Daten

**Software-Architektur:** Erweiterung, Neuentwicklung oder Zusammenfassung

**Inhaltsadressierung:** content based retrieval

**Performance**

**Benutzerschnittstelle:** Unterstützung verschiedener Ein-/Ausgabegeräte

**Operationen zur Extraktion und Medienumsetzung**

**Mehrbenutzerbetrieb, Recovery, Zugriffskontrolle,  
Versionen**

**Speichergeräte mit großer Kapazität inklusive  
Redundanzkontrolle**

**Information Retrieval  
einsetzbare Prototypen**

**MMDBMS = DBMS +**

**Multimedia-Datenbankmodell**

- Medien-Typen (Darstellung + Operationen)
- Substitutions- und Synchronisationsbeziehungen

**Information Retrieval** (inhaltsbasierte Suche)

## Datenunabhängigkeit

- Medienabstraktion
- Unabhängigkeit von Speicherformaten
- Unabhängigkeit von Speichergeräten
- Präsentationsunabhängigkeit

## Speicher- und Ein-/Ausgabegeräte

**Zeitaspekt** (etwa Echtzeit für dynamische Medien)

## Benutzerschnittstellen

passive, aktive, statische und dynamische Anwendungen

Anwendungsbeispiele

durchgängige Beispielanwendung



## **passive Anwendung**

Anwendung wartet auf Benutzerrecherchen

## **aktive Anwendung**

startet von sich aus Ausgabe

## **statische Anwendung**

mehr lesen als editieren

## **dynamische Anwendung**

mehr editieren als lesen

## **statisch/passiv**

Archivierung, movie-on-demand

## **statisch/aktiv**

Unterrichtung, Werbung und Unterhaltung

## **dynamisch/passiv**

Gestaltung: Entwurf und Publikation, Reiseplanung

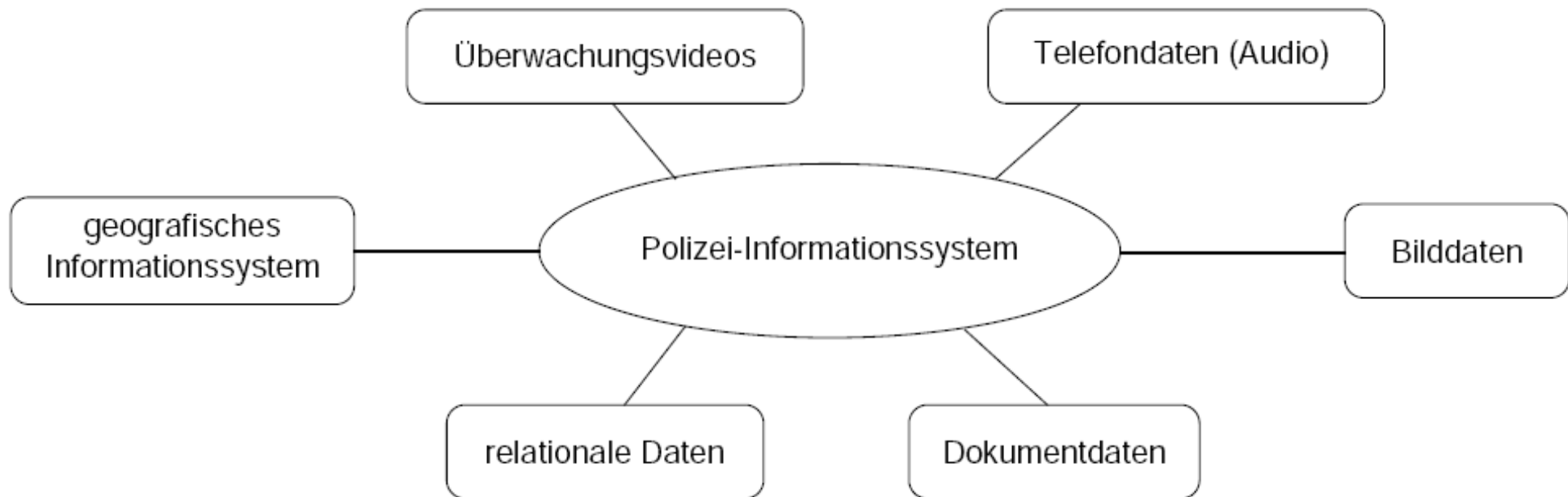
## **dynamisch/aktiv**

Überwachung: besonderes Problem ist Erkennung gleicher Realwelt-Objekte

## Polizeiaktion: großflächige Drogenoperation

- verdächtige Mitglieder eines Drogenrings werden beobachtet

- folgende Geräte werden eingesetzt:
  - Videoüberwachungskameras erzeugen 6 Monate lang viele Millionen Videoframes (ca. 50-100 Kameras)
  - Telefonabhörung
  - Photographien
  - große Anzahl von Dokumenten, z.B. Notizbücher
  - strukturierte relationale Daten z.B. Banktransaktionen, Telefonbücher
  - geografisches Informationssystem: Straßennetz, Berge, ...



## Image-Query

Suche alle Bilder, die die selbe Person zeigen wie auf diesem Bild! entweder über Beschreibungeninformationen oder Bildverarbeitung

## Audio-Query

Kann Person zu gesprochenener Stimme identifiziert werden? Hat die selbe Person andere Gespräche geführt? über Sprachvektoren

## Text-Query

Finde alle Dokumente, bei denen es um Drogenkartell-Finanztransaktionen mit Firma ABC geht!

Semantik berücksichtigen (keine reine Stichwortsuche)

## Video-Query

Finde alle Videosegmente, wo das Angriffsopfer erscheint!

## heterogene Query

Finde alle Personen, die des versuchten Mordes in Nordamerika überführt wurden und elektronische Geldüberweisung auf deren Konto von der ABC Corp. kommen!

mehrere heterogene Datenbanken



## heterogene Multimedia-Query

Finde alle Personen, die mit Jose Smith photographiert wurden und als versuchte Mörder in Nordamerika überführt wurden und von ABC Corp. Geld bekommen haben!

## **komplexe heterogene Multimedia-Query**

Finde alle Personen, die Kontakt zu Jose Smith hatten

- ◆ Metadatenformate
  - ◆ MPEG-7
  - ◆ COMM
- ◆ Social Media
  - ◆ Wie nutzt man soziale Verbindungen und Tags um Multimediadaten besser zu finden?
  - ◆ Mytag.uni-koblenz.de
  - ◆ Vortrag & Poster: Student auf WWW in Peking
- ◆ Verstehen von Multimedia mit Ontologien
  - ◆ EU k-space: Projekt mit 13 Partnern (Dublin bis Athen)

SAMT-2008 – 3rd Int. Conference on Semantic and Digital Media Technology, Koblenz, Dec 3-5, 2008

- ◆ 150 Teilnehmer werden erwartet
- ◆ Australien bis Silicon Valley

SSMS-2008 – Summer School Multimedia Semantics, Kreta, September 2008

SSMS – School on Social Media and Semantics, Koblenz, September 2009

- ◆ Ca. 8 internationale Vortragende

TrecVid-Wettbewerb

Studien-/Diplomarbeiten

Fragen Sie uns?

- mich
- Carsten Saathoff
- Dr. Ansgar Scherp
- Dr. Marcin Gregorzek